

ANNA OCCHIPINTI AMBROGI (*)

NOTES SUR L'ÉCOLOGIE DES BRYOZOAIRES INTERTIDAUX
EN RIA DE AROSA (GALICE, ESPAGNE NORD-OCCIDENTALE)

Riassunto. — *Note sull'ecologia dei Briozoi intermareali della Ría de Arosa (Galizia, Spagna nordoccidentale).*

E' stata studiata la distribuzione dei Briozoi in 29 stazioni lungo la Ría di Arosa (Fig. 1), compiendo raccolte su diversi substrati, soprattutto biologici, nella zona intermareale. Sono state identificate 15 specie (fra cui 1 Entoprocto). Le specie più abbondanti sono *Flustrellidra hispida* e *Celleporella hyalina* (soprattutto su alghe), *Cryptosula pallasiana* e *Haplopoma graniferum* (prevalentemente su altri organismi animali) e *Bowerbankia gracilis* (su tutti i substrati). La Fig. 2 mostra una colonia della morfa *verticillata* di *Electra pilosa*, raccolta in una laguna a Sud di Corrubedo. I risultati sono discussi in relazione a quanto noto sull'ecologia dei Briozoi e sulla loro distribuzione nelle Rías di Galizia.

Abstract. — *Notes on the ecology of the intertidal Bryozoa from the Ría de Arosa (NW Spain).*

An inventory list of 14 species of Bryozoa and 1 of Entoprocta has been reported from 29 stations of the Ría de Arosa (Fig. 1). The samples were collected at low tide on various biological substrata. The most abundant species were *Flustrellidra hispida* and *Celleporella hyalina* (mainly on algae), *Cryptosula pallasiana* and *Haplopoma graniferum* (mainly on animal shells) and *Bowerbankia gracilis* (on all kind of substrata). A colony of the morph *verticillata* of *Electra pilosa*, from a lagoon near Corrubedo, is shown in Fig. 2. The results are compared to what is known on the ecology of Bryozoa and their distribution in the Rías of Galicia.

Key words: Ecology intertidal Bryozoa, Ría Arosa (Spain).

Introduction.

Au cours d'une campagne de recherche sur le benthos des Rías, étroites baies qui entaillent profondément la côte rocheuse de Galice, il nous a été possible de rassembler un certain nombre d'observations sur les Bryozoaires peuplant l'horizon intertidal moyen, à l'aide de récoltes

(*) Università di Pavia, Dipartimento di Genetica e Microbiologia, Sezione Ecologia, P.za Botta 10, 27100 Pavia.

effectuées par basse-mer dans plusieurs stations de la Ría de Arosa (provinces de la Corogne et de Pontevedra).

La Ría de Arosa, la plus vaste et la plus complexe des *Rías bajas* (Rías méridionales), revêt un intérêt écologique particulier parce que, contrairement aux autres rías de la région, elle reçoit les estuaires de deux fleuves principaux, le Río Ulla, le plus grand de Galice après le Miño, et le río Umia, à côté de nombreux affluents mineurs. Cette Ría est le siège d'une activité économique importante, basée sur la mytiliculture intensive, sur la récolte d'autres Bivalves à pied sec, ainsi que sur de nombreux essais de culture de Mollusques et de Crustacés et sur des industries de transformation de ces produits (RAMONELL, 1985). Cette activité conduit à des phénomènes diffus d'eutrophisation des eaux (TENORE *et alii*, 1982; CAMPOS & MARINOS, 1982) malgré l'absence des gros centres urbains, tels Pontevedra et surtout Vigo, qui occupent les rivages des Rías les plus méridionales, auxquelles ils donnent le nom.

D'autre part, la complexité topographique et hydrographique de la Ría de Arosa (OTTO, 1975) confère à ce district des caractères plus fermés: le thalweg de la vallée submergée qui la constitue est excentrique; l'embouchure en est relativement étroite, ce qui lui donne localement des caractéristiques presque lagunaires (SACCHI, 1984). Ces caractéristiques se reflètent sur la nature du fond, qui est surtout sableux ou vaseux et qui héberge (LOPEZ-JAMAR, 1982; MORA, 1982) des communautés très étendues à *Spiochaopterus costarum* Clap., *Sternaspis scutata* (Renier) et *Tharyx marioni* (St.-Joseph).

Sur les secteurs rocheux des grèves intertidales, les Bryozoaires constituent une importante composante de l'épifaune sessile, tant en nombre d'espèces, qu'en abondance de colonies. Des relevés effectués dans plusieurs stations, bien que limités aux substrats biologiques, permettent ainsi quelques considérations générales.

Méthodes et techniques.

Les Bryozoaires étudiés dans cette note ont été récoltés directement à la main surtout sur des grèves à Fucacées, dans l'horizon de mi-marée. En quelques stations les conditions de la marée au moment de la récolte ont permis de descendre jusqu'à la limite supérieure de l'horizon à *Hymanthalia elongata*. Dans la ría de Arosa on ne trouve pas d'horizon à *Fucus serratus*. Ces récoltes n'ont pas été réalisées par des méthodes quantitatives, mais la surface relevée ne dépassait en aucun cas les 10 m². L'attention préférentielle réservée aux substrats biologiques, jointe aux remarques sur la faune associée (moules, balanes, littorines...), s'explique par la nécessité d'une analyse plus précise des phénomènes d'épibiose des

Bryozoaires. Dans ce cadre, l'utilisation, comme substrat, de coquilles de *Littorina obtusata* et *L. mariae* vivantes, a été étudiée par SACCHI (1985).

Les stations choisies sont indiquées dans la Fig. 1: la numérotation de ces stations est la même qu'en SACCHI (1984) et relève d'une succession chronologique. Deux autres stations y sont ajoutées: à savoir la grève de Corón (tableau II, C) près du Centro de Investigaciones marinas de la Xunta de Galicia, à côté de la station 2, et l'usine d'épuration de mollusques de Punta Preguntoiro, indiquée en tableau II par la lettre D. Dans cette dernière station il a été possible d'étudier une remarquable quantité de *Mytilus edulis* L. de l'infra littoral, provenant de « bateas » (radeaux à moules) ancrées en face.

Le niveau de mi-marée présente, même à Arosa, une végétation macroscopique caractérisée par une dominance de *Fucus vesiculosus*: celui-ci,

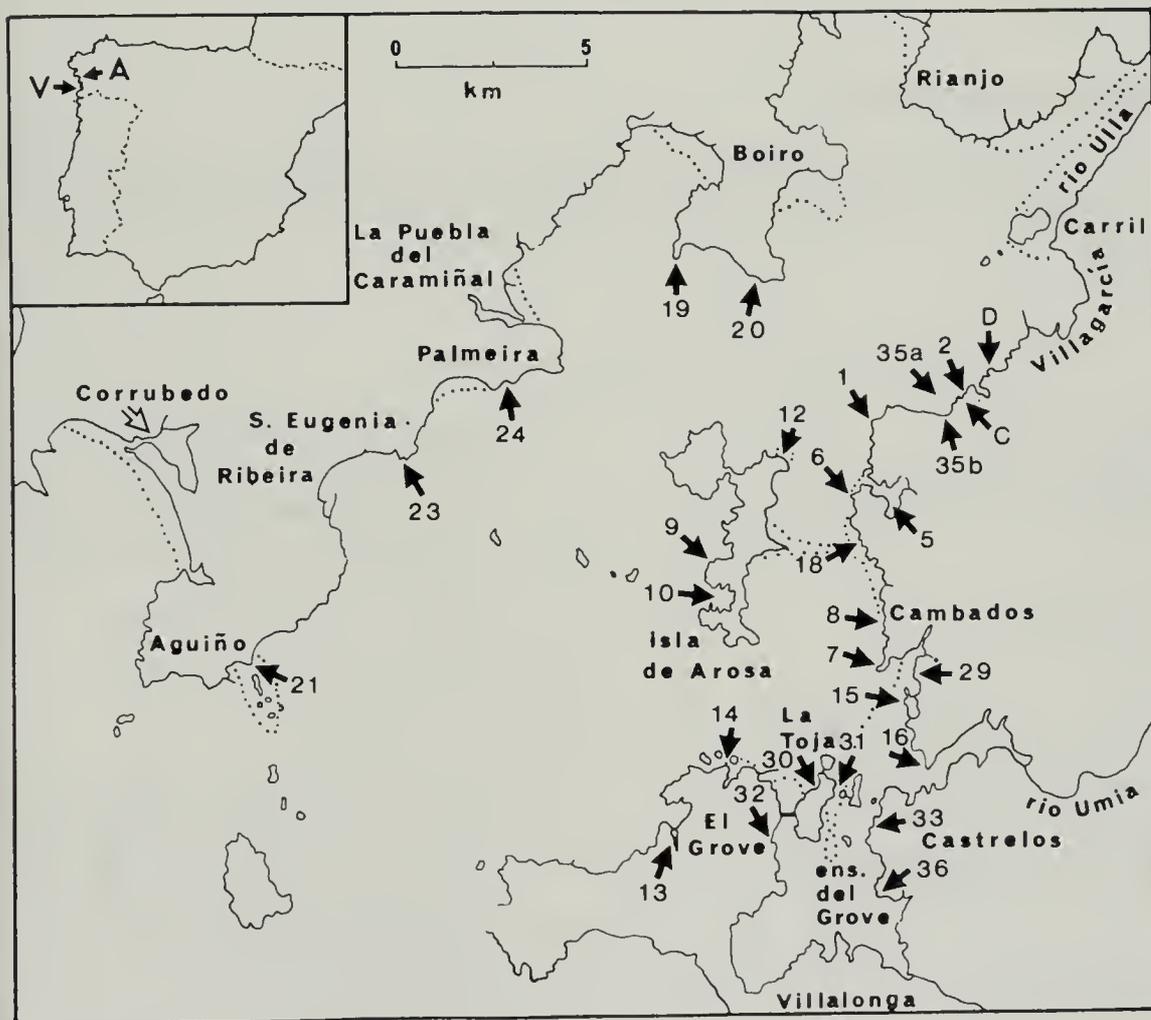


Fig. 1. — Stations à Bryozoaires dans la Ría de Arosa. Numérotation d'après SACCHI (1984). La ligne pointillée limite les grèves découvertes par basse-mer de vive eau. Dans le carton, en haut à gauche: A = position de la ría de Arosa; V = position de la ría de Vigo. La flèche blanche indique la laguna del Carregal près de Corrubedo.

en Galice, est généralement représenté par des plantes d'une taille très réduite par rapport à la Manche (FISCHER-PIETTE & SEOANE, 1962; FISCHER-PIETTE, 1963; SEOANE-CAMBA, 1966). A Arosa, toutefois, bien plus fréquemment qu'à Vigo, une autre Fucacée, *Ascophyllum nodosum*, remplace ou accompagne *F. vesiculosus*, présentant à son tour une remarquable réduction de taille par rapport à des latitudes atlantiques plus septentrionales. C'est d'ailleurs un nanisme qui affecte également plusieurs éléments de la faune intertidale (SACCHI, 1964 et 1969). Ce nanisme est souvent attribué au stress thermique que le peuplement de mi-marée, ainsi que celui des niveaux intertidaux plus hauts, subit par le passage rythmique entre une eau « atlantique » et une atmosphère « méditerranéenne » (la Galice se trouve à la latitude de la Provence et de la Toscane).

Le matériel récolté était fixé au formol pour l'étude au laboratoire, d'après les techniques traditionnelles (voir par exemple RYLAND & HAYWARD, 1977).

Résultats et Discussion.

Le matériel étudié comprend (Tableau I) 14 espèces de Bryozoaires et une espèce d'Entoproctes. Le tableau II en donne la distribution par stations.

TABLE I. — Liste systématique des espèces retrouvées dans la Ría de Arosa.

PHYLUM ENTOPROCTA	Fam. Calloporidae Norman, 1903
Fam. Pedicellinidae Smitt, 1867	<i>Callopora lineata</i> (L., 1767)
<i>Pedicellina cernua</i> (Pallas, 1771)	Fam. Scrupocellariidae Levinsen, 1909
	<i>Scrupocellaria reptans</i> (L., 1767)
PHYLUM BRYOZOA	Fam. Bugulidae Gray, 1848
Ordo Ctenostomata	<i>Bugula neritina</i> (L., 1758)
Fam. Flustrellidridae Hincks, 1880	Ordo Cheilostomata
<i>Flustrellidra hispida</i> (Fabricius, 1780)	Sub-Ordo Ascophora
Fam. Alcyonidiidae Hincks, 1880	Fam. Exochellidae Bassler, 1935
<i>Alcyonidium polyomum</i> (Hassall, 1841)	<i>Escharoides coccinea</i> (Abilgaard, 1803)
Fam. Vesiculariidae Hincks, 1880	Fam. Cryptosulidae Vigneaux, 1949
<i>Bowerbankia gracilis</i> Leidy, 1855	<i>Cryptosula pallasiana</i> (Moll, 1803)
Ordo Cheilostomata	Fam. Schizoporellidae Jullien, 1903
Sub-Ordo Anasca	<i>Schizoporella unicornis</i> (Johnston in Wood, 1844)
Fam. Scrupariidae Silen, 1941	Fam. Microporellidae Hincks, 1880
<i>Scruparia chelata</i> (L., 1758)	<i>Haplopoma bimucronatum</i> (Moll, 1803)
Fam. Electridae Stach, 1937	<i>Haplopoma graniferum</i> (Johnston, 1844)
<i>Electra pilosa</i> (L., 1767)	Fam. Hippothoidae Levinsen, 1909
	<i>Celleporella hyalina</i> (L., 1767)

Les espèces les plus abondantes et fréquentes sont *Flustrellidra hispida*, *Bowerbankia gracilis*, *Cryptosula pallasiana* et *Celleporella hyalina*. Il serait pour le moment malaisé d'identifier des lignes précises d'une distribution spatiale en rapport avec d'évidentes différences dans l'environnement. Ces espèces ont été en effet retrouvées sur les deux côtes de la ría de Arosa. Il est cependant possible de remarquer que les trouvailles sont beaucoup plus nombreuses sur la côte méridionale. C'est probablement là le résultat, plutôt que d'échantillonnages plus nombreux, d'une plus marquée complexité hydrographique vis-à-vis de la côte Nord. Cette dernière est en effet plus linéaire, plus ouverte à l'influence directe de la houle atlantique, plus voisine des profondeurs maximales de la ría et par conséquent plus immédiatement intéressée par le courant sous-superficiel qui entre de l'océan dans la ría (OTTO, 1975). La côte Nord baigne ainsi dans des eaux ayant un degré de trophisme relativement moins élevé (TENORE *et alii*, 1982) ce qui se reflète également dans les tailles du benthos intertidal mobile (SACCHI & SCONFIETTI, 1988).

Les stations les plus riches en absolu sont la 35-b (Punta Gorma) avec un abondant *Fucus vesiculosus* et la 14, avec une végétation macroscopique pauvre, mais également avec *F. vesiculosus*. Cette dernière station (Puerto de Rons) malgré sa végétation clairsemée, héberge des *Littorina obtusata* de grande taille (SACCHI & SCONFIETTI cit.).

En ce qui concerne les substrats colonisés par les Bryozoaires (tableau III) on observe une remarquable euryécie chez les différentes espèces ; on les retrouve depuis les grandes algues, caractéristiques de l'intertidal atlantique, jusqu'à des substrats à superficie réduite, constitués par des animaux même petits, tels moules, balanes et plusieurs espèces de littorines, jusqu'aux minuscules mâles de *L. mariae* (SACCHI, 1985). A côté des substrats les plus communs, indiqués en Tab. III, nous avons rencontré des Bryozoaires sur plusieurs algues Corallines, sur des Ulvacées, des *Zostera marina* L., ainsi que sur d'autres petits Gastéropodes. L'on remarque par contre que dans la vaste étendue de l'ensenada del Grove, où les substrats cohérents sont réduits à de rares pierres isolées couvertes par *F. vesiculosus*, au milieu de sables et de vases colonisées par *Z. marina* et *Z. nana* Roth (SACCHI, 1984) ces Monocotylédones n'ont livré aucun Bryozoaire, étant par contre couvertes de Spirorbes, surtout de *Janua pagenstecheri* (Quatrefages).

Les observations de HAYWARD (1985) et HAYWARD & RYLAND, 1979 sur la préférence de *Flustrellidra hispida* et *Celleporella hyalina* pour le substrat algal trouvent une confirmation à Arosa. Cette préférence avait d'ailleurs été déjà remarquée à Vigo (CARRADA, 1973; FERNANDEZ PULPEIRO & RODRIGUEZ BABIO, 1980; OCCHIPINTI AMBROGI, 1981) et dans la ría de Marin (BARROSO, 1923).

TAB. III. — Substrats préférentiels colonisés par les Bryozoaires et total des stations où l'épibiose a été observée. S.p. = *Sacchariza polyschides* (Lightfoot) Batters; H.e. = *Himantalia elongata* (L.) S. F. Gray; A.n. = *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis; F.v. = *Fucus vesiculosus* L.; F.s. = *Fucus spiralis* L.; B.b. = *Bifurcaria bifurcata* (Stackhouse) Ross; C.sp. = *Cystoseira* sp.; C.c. = *Chondrus crispus* (L.) Lyngbye; R.p. = *Rhodymenia* cf. *palmata* (L.) J. Agardh; D.p. = *Dynamena pumila* (L.); B.e. = *Balanus eburneus* Gould; B.p. = *Balanus perforatus* Bruguière; L.m. = *Littorina mariae* Sacchi & Rast; L.o. = *Littorina obtusata* (L.); M.e. = *Mytilus edulis* L.; Bran. = branchages.

Espèces	Substrats	S.p.	H.e.	A.n.	F.v.	F.s.	B.b.	C.sp.	C.c.	R.p.	D.p.	B.e.	B.p.	L.m.	L.o.	M.e.	Bran.	Total substrats
<i>Pedicellina cernua</i>		1			2			1										3
<i>Flustrellidra hispida</i>			5		7	3	1	1	1	2		1	1	1	1	1	1	10
<i>Aleyonidium polyoam</i>					2	1												2
<i>Bowerbankia gracilis</i>		1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	13
<i>Scruparia chelata</i>		1			1							1						3
<i>Electra pilosa</i>		1								2						1		3
<i>Callopora lineata</i>		2																1
<i>Scrupocellaria reptans</i>																	1	1
<i>Bugula neritina</i>					1													1
<i>Escharoides coccinea</i>		1																1
<i>Cryptosula pallasiana</i>		1			3			1	1	10	2	3						7
<i>Schizoporella unicornis</i>										3								1
<i>Haplopoma bimicronatum</i>			1										1					2
<i>Haplopoma graniferum</i>					1		1	1	1	3	3	1						6
<i>Celleporella hyalina</i>		3	4	1	2		1	2	2	2	2							8
Total espèces		7	3	4	9	3	2	4	2	4	1	1	1	4	5	5	4	4

C'est notamment *F. hispida* qui préfère *F. vesiculosus* et *A. nodosum*. *Celleporella hyalina* habite surtout les thalles de *Himanthalia elongata* et *Saccorhyza polischides*, qui atteignent parfois le bord inférieur de la végétation à Fucacées, mais plus fréquemment s'y retrouvent en épaves. *F. hispida* ne se trouve au contraire jamais sur ces grandes algues brunes.

Tant *F. hispida* que *C. hyalina* se retrouvent sur des coquilles, mais plus rarement et, en tout cas, jamais en dehors de stations présentant une dense couverture d'algues brunes.

B. gracilis confirme à Arosa son euryécie: on la rencontre sur presque tous les substrats examinés.

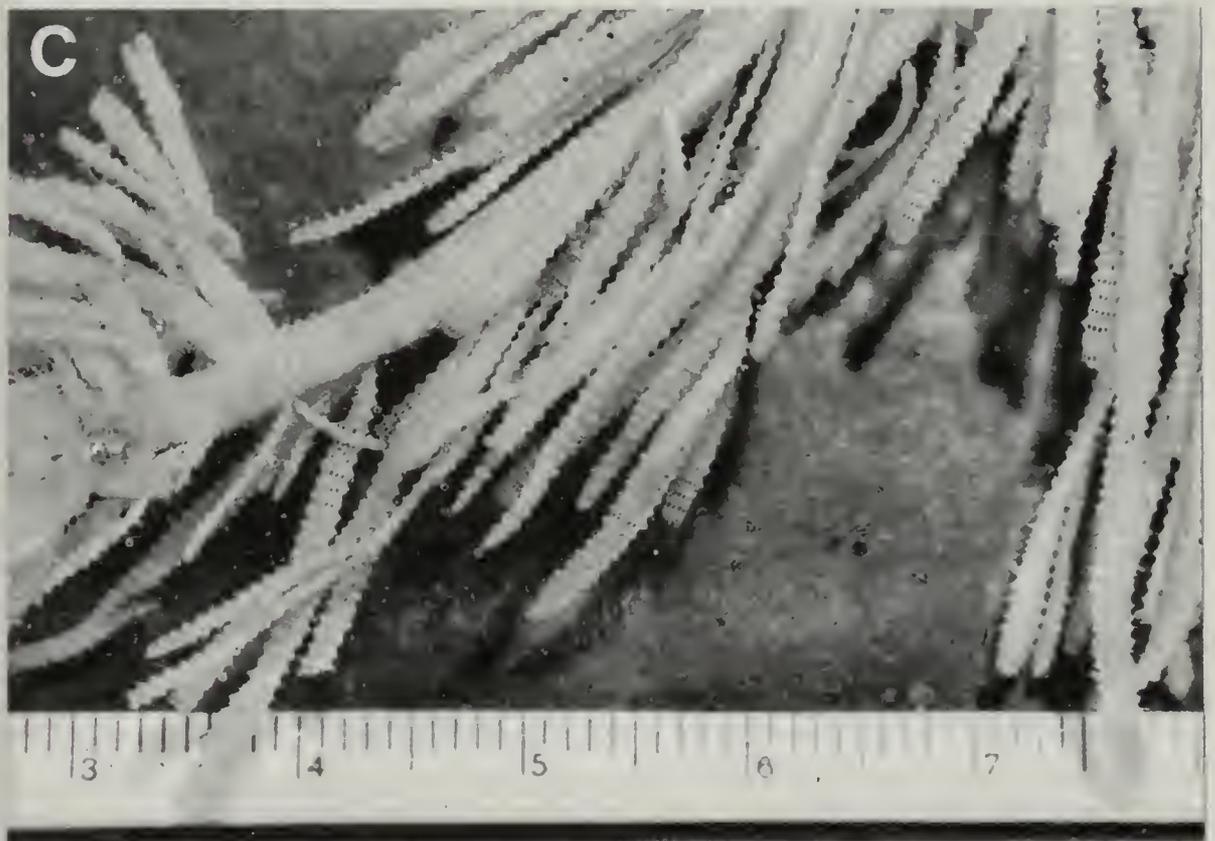
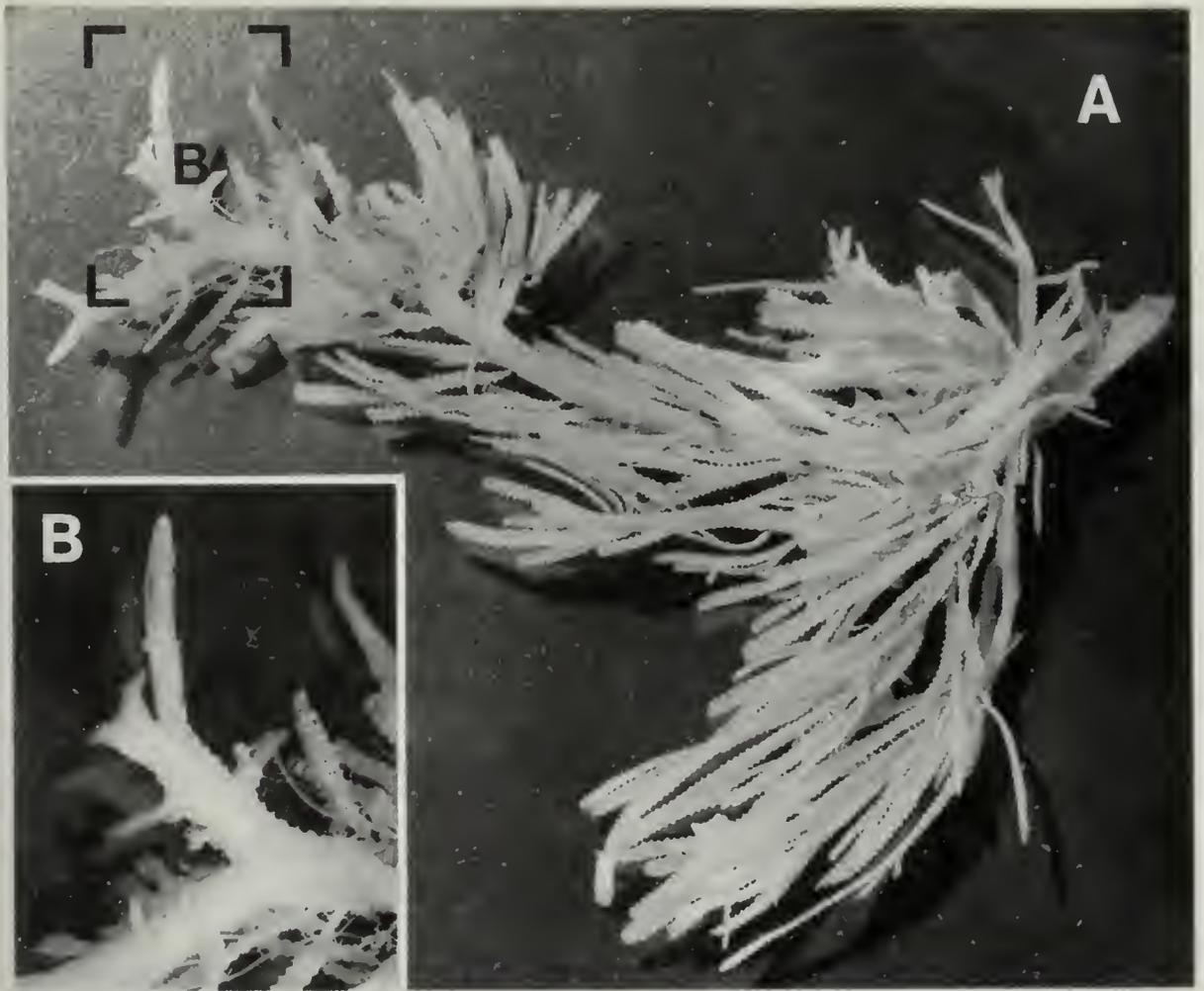
C. pallasiana, par contre, est certainement plus fréquente sur des animaux: elle est caractéristiquement inféodée aux balanes. *Haplopoma graniferum* confirme à son tour une remarquable fidélité aux substrats animaux.

Il est possible de relier ces différences à la « forme biologique » de ces Bryozoaires (*sensu* SACCHI & TESTARD, 1971). Plusieurs essais de classification des formes zoariales ont été proposés surtout pour les Cheilostomes (STACH, 1936; LAGAALJ & GAUTIER, 1965; CHEETHAM, 1971) et rapportés spécialement aux conditions de substrat et d'hydrodynamisme.

Les colonies de *C. pallasiana* et *H. graniferum* forment des croûtes calcaires dures, aptes à revêtir des substrats rigides; *F. hispida* constitue des feutres souples recouvrant les frondes flexibles des algues; *B. gracilis* présente des colonies reptantes et molles, douées d'une grande capacité d'invasion pour tout substrat disponible.

Cependant dans le choix d'un substrat spécifique, surtout quant aux algues, on constate chez les Bryozoaires (SEED & O'CONNOR, 1981) la capacité des larves de reconnaître la nature chimique du substratum au moment de la fixation et de la métamorphose. On ne saurait non plus négliger la possibilité d'un comportement guidé par les caractéristiques de l'environnement, une espèce pouvant se comporter différemment d'après les conditions locales, par exemple la disponibilité d'espace (DAYTON, 1971; MENGE, 1976). L'on explique ainsi le « choix » apparent de substrats très

Fig. 2. — A = Aspect général de la colonie d'*Electra pilosa* morphe *verticillata* (grandeur nature) de la Laguna del Carregal, implantée sur un thalle de Rhodophycée, probablement *Gracilaria*. L'algue est presque entièrement couverte par le Bryzoaire; B = détail (2X) de A, montrant les ramifications terminales du thalle algal, encore libres; C = détail de la colonie à plus fort agrandissement, montrant la disposition verticillée des zoécies.



réduits, mobiles et lisses comme la surface des coquilles de Littorines vivantes du groupe *obtusata* que SACCHI (1985) a constaté à Arosa comme ailleurs.

C'est également à une superficie réduite du substratum que l'on devrait attribuer la trouvaille, dans la Laguna del Carregal près de Corrubedo (Fig. 1), d'une colonie de *Electra pilosa* morphe *verticillata* (Ellis & Solander) (Fig. 2). D'après un certain nombre d'Auteurs *E. verticillata* serait une bonne espèce; toutefois RYLAND & HAYWARD (1977) pensent qu'il s'agit d'une écomorphose d'*E. pilosa*. De fait, la colonie de la laguna del Carregal recouvre presque entièrement le thalle d'une Rhodophycée (probablement *Gracilaria*) ancré sur un caillou isolé au milieu d'un fond incohérent. Ce sont là des conditions analogues à celles que décrivent les deux Auteurs anglais comme prémisses à la constitution de la morphe *verticillata*.

Considérations finales.

Au cadre des connaissances actuelles sur la faune littorale des Bryozoaires de Galice, cette note n'apporte aucune contribution faunistique nouvelle.

Le travail le plus spécifique consacré à la faune de Bryozoaires de la Ría de Arosa (LANZA-SUAREZ & PULPEIRO, 1984) ne considère que les espèces de l'infralittoral. Celles-ci diffèrent considérablement des intertidales, avec lesquelles une seule des 24 espèces citées est en commun, à savoir *Bugula neritina*. Toutefois les autres espèces considérées dans notre contribution sont fréquentes sur le littoral de Galice d'après l'inventaire de PULPEIRO (1984). Cet Auteur ne cite pourtant *Schizoporella unicornis* que dans la « zona oceánica de la Ría de Vigo y zona oceánica de la Ría de Ribadeo » et *Bowerbankia gracilis* « sobre todo en zona de estuario: Ría de Vigo, Ría de Ribadeo ». Quant à *Escharoides coccinea* elle a été signalée par URGORRI & BESTEIRO (1983) pour la région du Grove, associée, en compagnie d'autres Bryozoaires, aux Opisthobranches, qui constituent l'objet de la recherche de ces Auteurs.

Toutes les espèces présentes dans l'intertidal d'Arosa étaient déjà connues pour la Ría de Vigo, à l'exception de l'Entoprocte *Pedicellina cernua*, espèce nouvelle pour la faune de Galice. L'on remarque toutefois quelques différences substantielles: *Membranipora membranacea* (L.) n'a pas été retrouvée par nous à Arosa, alors qu'à Vigo (OCCHIPINTI AMBROGI, 1981) elle était fréquente. Cette espèce caractérise d'ailleurs les grandes Laminaires, plus rarement récoltées par nous dans la Ría de Arosa. *Electra pilosa* semble être nettement plus rare à Arosa qu'à Vigo; *Celleporina*

hassallii (Johnston) et *Microporella ciliata* (Pallas) manquent également à nos tableaux. Il s'agit encore une fois d'espèces habituellement communes sur les algues, mais souvent installées à un niveau intertidal un peu plus bas que celui de *F. vesiculosus*.

Bowerbankia gracilis paraît, au contraire, plus abondante à Arosa qu'à Vigo. Il est possible que ce Bryozoaire, pouvant vivre dans des eaux fortement eutrophisées, doive son abondance à Arosa au degré élevé de fertilisation de cette Ría (TENORE *et alii*, cit.), ainsi qu'à l'hydrodynamisme en quelque sorte « lagunaire », dont nous avons parlé dans l'introduction.

On ne saurait, somme toute, reconnaître à la faune que nous venons d'étudier des caractères particulièrement originaux. On pourrait d'ailleurs difficilement en rechercher dans des organismes liés aux horizons de mi-marée, où la spécialisation écophysiological aux rythmes tidaux joue en sens inverse à l'originalité biogéographique, d'après une règle écologique universellement reconnue.

Remerciements. — L'A. remercie tous ceux qui ont contribué à ce travail et notamment le dr. J. G. Harmelin, qui a bien voulu contrôler les déterminations des espèces d'*Alcyonidium*, et Don Luis Losada, généreux mécène de tous les biologistes qui étudient la ría de Arosa.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARROSO M. G., 1923 - Notas sobre Briozoos marinos españoles. XI (Especies de Marín, Pontevedra) - *Bol. R. Soc. esp. Hist. nat. (Biol.)*, 23: 119-126.
- CAMPOS M. J. & MARINO J., 1982 - Comparison of phytoplankton species composition and abundance in the Rías Arosa and Muros (NW Spain) - *P.S.Z.N. I: Marine Ecology*, 3 (1): 1-12.
- CARRADA G. C., 1973 - Briozoi litorali della Ría di Vigo (Spagna Nord-Occidentale) - *Inv. Pesq.*, 37 (1): 9-15.
- CHEETHAM A. H., 1971 - Functional morphology and biofacies distribution of Cheilostome Bryozoa in the Danian Stage (Paleocene) of Southern Scandinavia - *Smithsonian Contribution to Paleobiology*, 6: 1-87, Smithsonian Institution Press, Washington.
- DAYTON P. K., 1971 - Competition, disturbance and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community - *Ecol. Mono.*, 41: 351-389.
- FERNANDEZ PULPEIRO E., 1984 - Inventario de los Briozoos intermareales de Galicia - *Actas 4º Simposio Iberico Estudios Benthos Marinho, Lisboa*: 311-320.

- FERNANDEZ PULPEIRO E. & RODRIGUEZ BABIO C., 1981 - Aportaciones al conocimiento de la fauna briozoológica del litoral de la Ría de Vigo - *Inv. Pesq.*, 44 (1): 119-168.
- FISCHER-PIETTE E., 1963 - La distribution des principaux organismes intercotidaux Nord-Ibériques en 1954-55 - *Ann. Inst. Océanogr. Paris*, 40 (3): 163-311.
- FISCHER-PIETTE E. & SEOANE-CAMBA J., 1962 - Ecología de la ría-type: la Ría de Barquero - *Bull. Inst. Océan.*, 1244: 1-36.
- HAYWARD P. J., 1985 - *Ctenostome Bryozoans* - Synopses of the British Fauna n. 33: 1-165, D. M. Kermak & R. S. K. Barnes (Eds.), *E. J. Brill/Dr. W. Backhuys*, London.
- HAYWARD P. J. & RYLAND J., 1979 - *British Ascophoran Bryozoans*. Synopses of the British Fauna n. 14: 1-312, D. M. Kermak & R. S. K. Barnes (Eds.), *Academic Press*, London.
- LAGAAIJ R. & GAUTIER Y. V., 1965 - Bryozoan assemblages from marine sediments of the Rhône Delta, France - *Micropaleontol.*, 11: 39-58.
- LANZA SUAREZ N. & FERNANDEZ PULPEIRO E., 1984 - Briozoos infralitorales de Galicia: Queilostomados - *Inv. Pesq.*, 48 (2): 269-284.
- LOPEZ-JAMAR E., 1982 - Distribución espacial de las comunidades bentónicas infaunales de la Ría de Arosa - *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 7 (2): 255-268.
- MENGE B. A., 1976 - Organization of the New England rocky intertidal community: role of predation, competition and environmental heterogeneity - *Ecol. Mono.*, 46: 355-393.
- MORA J., 1982 - Consideraciones generales sobre la macrofauna bentónica de la Ría de Arosa - *Oecologia aquatica*, 6: 41-49.
- OCCHIPINTI AMBROGI A., 1981 - Complementi alla Briozoofauna della Ría di Vigo (Spagna Nord-Occidentale) - *Natura*, Milano, 72: 253-259.
- OTTO L., 1975 - Oceanography of the Ría de Arosa (NW Spain) - *Staatsdrukkerij's Gravenhage*: 1-210.
- RAMONELL R., 1985 - *Guía dos mariscos de Galicia* - 1-293 *Editorial Galaxia*. Vigo.
- RYLAND J. S. & HAYWARD P. J., 1977 - *British Anascan Bryozoans*. Synopses of the British Fauna n. 10: 1-188, D. M. Kermak (Ed.), *Academic Press*, London.
- SACCHI, 1964 - Relazioni tra ecología e policromatismo nel prosobranco intercotidale *Littorina obtusata* (L.). IV - Studio sulla Ría di Vigo - *Arch. zool. ital.*, 49: 93-156.
- SACCHI C. F., 1969 - Considérations écologiques sur les peuplements de marée: aspects généraux et problèmes méditerranéens - *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 37 (suppl.): 73-123.
- SACCHI C. F., 1984 - Recherches sur l'écologie comparée de *Littorina obtusata* (L.) et de *L. mariae* Sacchi et Rast. dans la Ría de Arosa, Espagne nord-occidentale. I. Caractères des peuplements, polychromatisme, rapport des sexes (Gastropoda Prosobranchia) - *Atti Soc. ital. Sci. Nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 125 (3-4): 209-232.
- SACCHI C. F., 1985 - Recherches sur l'écologie comparée de *Littorina obtusata* (L.) et de *L. mariae* Sacchi et Rast. dans la Ría de Arosa, Espagne nord-occidentale. II. Les épibiontes animaux (Gastropoda Prosobranchia) - *Atti Soc. ital. Sci. Nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 126 (3-4): 212-236.

- SACCHI C. F. & TESTARD P., 1971 - *Ecologie animale: organismes et milieu*. 1 - 480, Deoin Editeurs, Paris.
- SACCHI C. F. & SCONFIETTI R., 1988 - Recherches sur l'écologie comparée de *Littorina obtusata* (L.) et de *L. mariaae* Sacchi & Rast. dans la Ría de Arosa, Espagne nord-occidentale. III. Dimorphisme sexuel et gradients de taille en *Littorina obtusata* (Gastropoda Prosobranchia) - *Atti Soc. ital. Sci. Nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 129 (4): 285-304.
- SEED R. & O'CONNOR R., 1981 - Community organization in marine algal epifaunas - *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 12: 49-74.
- SEOANE-CAMBA J., 1966 - Sobre la variabilidad morfológica de *Fucus vesiculosus* en las rías gallegas - *Inv. Pesq.*, 30: 561-576.
- STACH L. W., 1936 - Correlation of zoarial form to habitat - *J. Geol.*, 44: 60-66.
- TENORE K. R., BOYER L. F., CAL R. M., CORRAL J., GARCIA-FERNANDEZ C., GONZALES N., GONZALES-GURRIARAN E., HANSON R. B., IGLESIAS J., KROM M., LOPEZ-JAMAR E., MACCLAIN J., PAMATMAT M. M., PEREZ A., RHOADS C. D., DE SANTIAGO G., TIETJEN J., WESTRICH J., WINDOM H. L., 1982 - Coastal upwelling in the Rías Bajas, NW Spain: contrasting the benthic regimes of the Rías de Arosa and de Muros - *J. mar. Res.*, 40: 701-772.
- URGORRI V. & BESTEIRO C., 1983 - Inventario de los Moluscos Opisthobranchios de Galicia - *Inv. Pesq.*, 47 (1): 3-28.